

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
4. Oktober 2001 (04.10.2001)

PCT

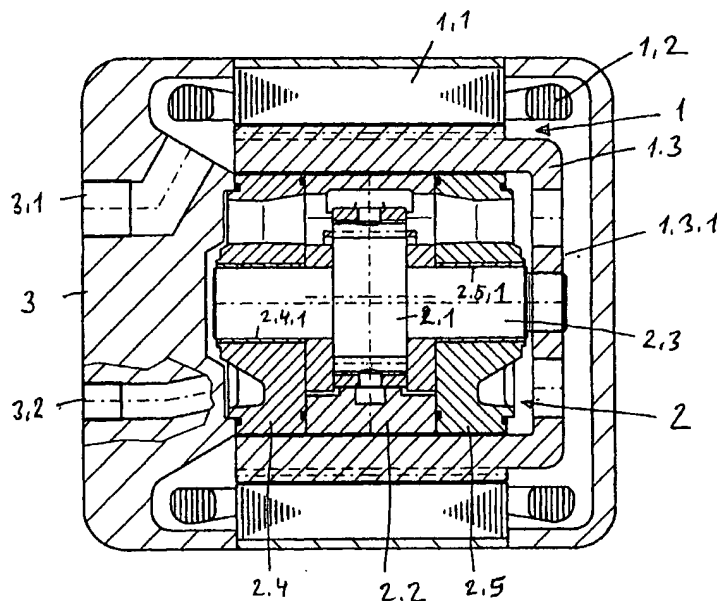
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 01/73295 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: F04C 15/00, (72) Erfinder; und  
F04B 17/03, 53/08, 23/08, 1/12 (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): ARBOGAST, Franz  
[DE/DE]; Germanenstrasse 77, 89522 Heidenheim (DE).  
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP01/03357 HUNDT, Gerd [DE/DE]; Thüringer Weg 13, 89522  
Heidenheim (DE). NEUBERT, Thomas [DE/DE];  
(22) Internationales Anmeldedatum: Neuhirschsteiner Strasse 15, 01594 Hirschstein (DE).  
23. März 2001 (23.03.2001)  
(25) Einreichungssprache: Deutsch (74) Anwalt: WEITZEL & PARTNER; Friedenstrasse 10,  
89522 Heidenheim (DE).  
(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch  
(30) Angaben zur Priorität: (81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT,  
100 15 139.6 29. März 2000 (29.03.2000) DE AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CR, CU,  
CZ, DE, DK, DM, DZ, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,  
HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK,  
LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX,  
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL,  
von US): VOITH TURBO GMBH & CO. KG [DE/DE]; TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.  
Alexanderstrasse 2, 89522 Heidenheim (DE).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: MOTOR-PUMP UNIT

(54) Bezeichnung: MOTORPUMPENAGGREGAT



(57) Abstract: The invention relates to a motor-pump unit comprising an electromotor (1) and a pump (2). The invention is characterized in that the pump (2) is surrounded concentrically by the rotor/stator (1.3, 1.1) of the motor; the rotor (1.3) of the electromotor is U-shaped when viewed from the axial section; the limb of the U is provided with an interior toothing in the zone of the common axis and the shaft (2.3) of the pump (2) has a pinion which meshes with the interior toothing of the limb of the U.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 01/73295 A1

BEST AVAILABLE COPY



(84) **Bestimmungsstaaten (regional):** ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht

— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

---

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft ein Motorpumpenaggregat; mit einem Elektromotor (1); mit einer Pumpe (2). Die Erfindung umfasst die folgenden kennzeichnenden Merkmale: die Pumpe (2) ist vom Rotor/Stator (1.3, 1.1) des Motors konzentrisch umschlossen; der Rotor (1.3) des Elektromotors ist - in einem Axialschnitt gesehen - U-förmig; der Steg des U ist im Bereich der gemeinsamen Achse mit einer Innenverzahnung versehen; die Welle (2.3) der Pumpe (2) weist ein Ritzel auf, das mit der Innenverzahnung des Steges des U kämmt.

### Motorpumpenaggregat

Die Erfindung betrifft ein Motorpumpenaggregat, bei dem ein Elektromotor und eine Pumpe baulich miteinander vereinigt sind. Dabei umhüllt der Rotor/Stator des Motors die Pumpe.

DE 195 38 278 A1 beschreibt ein solches Motorpumpenaggregat. Dabei ist der Rotor des Elektromotors gleichzeitig das Pumpenrad der Pumpe.

EP 0 611 887 A1 beschreibt ein Motorpumpenaggregat. Dabei ist der Rotor des Motors zwar ein eigenständiges Bauteil, aber mit dem Zylinderblock einer Kolbenpumpe drehfest verbunden.

Aggregate dieser Bauart haben den großen Vorteil, daß sie nur einen minimalen Raum beanspruchen. Sie sind aber noch verbesserungsfähig.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Motorpumpenaggregat der genannten Bauart noch weiter zu verbessern, insbesondere bezüglich des Fertigungsaufwandes und des Raumbedarfs.

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale von Anspruch 1 gelöst.

Demgemäß wird der Rotor des Elektromotors - in einem Axialschnitt gesehen - U-förmig gestaltet. Dabei wird der Steg des U im Bereich der Achse des Aggregats mit einer Innenverzahnung versehen, und die Antriebswelle der Pumpe mit einem entsprechenden Ritzel, so daß Innenverzahnung und Ritzel miteinander kämmen.

Es kommen verschiedene Arten von Elektromotoren in Betracht, beispielsweise Asynchronmotoren, Reluktanzmotoren oder sogenannte Kurzschlußläufer.

Es kommen auch die unterschiedlichsten Arten von Pumpen in Betracht. Besonders vorteilhaft läßt sich die Erfindung bei Innenzahnradpumpen anwenden.

5 Die Pumpe bildet dabei eine völlig selbständige, autarke Einheit. Sie läßt sich separat herstellen, separat prüfen sowie komplett in den vom Stator des Elektromotors umschlossenen Raum einbauen.

10 Dabei ist es möglich, den Rotor des Elektromotors auf dem Gehäuse der Innenzahnradpumpe zu lagern.

Die Erfindung ist anhand der Zeichnungen erläutert. Darin ist im einzelnen folgendes dargestellt:

15 Das Motorpumpenaggregat umfaßt einen Elektromotor 1 mit einem Statorblechpaket 1.1, einer Wicklung 1.2 und einem Rotor 1.3.

Es umfaßt ferner eine Innenzahnradpumpe 2. Diese weist ein Ritzel 2.1 auf, ein gegenüber diesem exzentrischen Hohlrad 2.2 sowie einer Ritzelwelle 2.3.  
20 Die Ritzelwelle 2.3 ist in Seitenscheiben 2.4, 2.5 gelagert. Im vorliegenden Falle sind Gleitlager 2.4.1, 2.5.1 vorgesehen.

Die beiden Elemente Motor und Pumpe sind von einem gemeinsamen Gehäuse 3 umschlossen. Im Gehäuse 3 befinden sich ein Zulauf 3.1 sowie  
25 ein Auslauf 3.2 für das zu pumpende Medium.

Gemäß der Erfindung ist der Rotor 1.3 des Motors 1 topfförmig gestaltet. Im vorliegenden Axialschnitt erscheint er U-förmig. Dabei steht die Ritzelwelle 2.3 mit dem Rotor 1.3 über eine Verzahnung in Drehverbindung. Im Steg 1.3.1  
30 des U befindet sich nämlich eine Innenverzahnung, während die Ritzelwelle

eine entsprechende Außenverzahnung aufweist. Innenverzahnung und Außenverzahnung kämmen miteinander.

5 Es könnte auch eine anderweitige Triebverbindung zwischen dem Rotor 1.3 des Motors 1 und der Ritzelwelle 2.3 hergestellt sein. So ist es denkbar, zwischen diesen beiden nicht nur eine einzige, sondern zwei oder mehrere Verzahnungen mit entsprechenden Drehmoment übertragenden Elementen vorzusehen, so daß eine Übersetzung von der Drehzahl des Rotors zur Ritzelwelle ins Langsame oder ins Schnelle erfolgt.

10

Der Rotor 1.3 ist auf der Pumpe 2 gelagert, genauer gesagt auf dem Hohlrad 2.3 und den Seitenscheiben 2.4, 2.5.

## Patentansprüche

- 5        1.    Motorpumpenaggregat;
- 1.1   mit einem Elektromotor (1);
- 1.2   mit einer Pumpe (2);
- 1.3   die Pumpe (2) ist vom Rotor/Stator (1.1.) des Motors konzentrisch  
             umschlossen;
- 10       1.4   der Rotor (1.3) des Elektromotors ist - in einem Axialschnitt gesehen -  
             U-förmig;
- 1.5   der Steg des U ist im Bereich der gemeinsamen Achse mit einer  
             Innenverzahnung versehen;
- 1.6   die Welle (2.2) der Pumpe (2) weist ein Ritzel (2.1) auf, das mit der  
15       Innenverzahnung des Steges des U kämmt.
2.    Motorpumpenaggregat nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß  
             der Rotor (1.3) des Elektromotors das Pumpengehäuse umschließt und  
             auf diesem gelagert ist.
- 20       3.    Motorpumpenaggregat nach einem der Ansprüche 1 bis 2, dadurch  
             gekennzeichnet, daß die Pumpe (2) eine Hydropumpe ist.
4.    Motorpumpenaggregat nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch  
25       gekennzeichnet, daß wenigstens ein Teil des Durchsatzes des  
             Betriebsmediums der Pumpe (2) zum Kühlen des Motors ausgenutzt  
             wird.
5.    Motorpumpenaggregat nach einem der Ansprüche 1 bis 4,  
30       gekennzeichnet durch die folgenden Merkmale:

- 5.1 zwischen dem Steg des U und der benachbarten Stirnwand des Motorgehäuses befindet sich ein Freiraum;
- 5.2 die Welle (2.2) der Pumpe (2) ragt in den Freiraum hinein und trägt einen Impeller;
- 5 5.3 der Impeller ist derart gestaltet und angeordnet, daß er Kühlmedium aus dem Motor heraus in die Pumpe (2) hineinfördert.





# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Application No

PCT/EP 01/03357

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 F04C15/00 F04B17/03 F04B53/08 F04B23/08 F04B1/12

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 F04C F04B F04D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages   | Relevant to claim No. |
|------------|--|-----------------------|
| A          | US 1 911 128 A (APPLE V G; APPLE H F; APPLE E M; DARROCH G) 23 May 1933 (1933-05-23)<br>page 1, line 47 -page 2, line 130; figures | 1-4                   |
| A          | US 1 780 338 A (CANTON A A)<br>4 November 1930 (1930-11-04)<br>page 1, line 36 - line 48<br>figure 1                               | 1, 2, 4               |
| A          | US 5 219 276 A (METZNER DIETER ET AL)<br>15 June 1993 (1993-06-15)<br>abstract<br>column 4, line 13 -column 5, line 7<br>figures   | 1-3                   |
|            | -/--   |                       |



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents:

\*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

\*E\* earlier document but published on or after the international filing date

\*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

\*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

\*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\*Z\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

18 July 2001

Date of mailing of the international search report

24/07/2001

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Kolby, L

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

nal Application No  
PCT/EP 01/03357

| C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT |   |                       |
|--|---|-----------------------|
| Category *   | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages  | Relevant to claim No. |
| A  | EP 0 323 834 A (LEISTRITZ AG)<br>12 July 1989 (1989-07-12)<br>abstract<br>column 3, line 31 -column 4, line 34<br>figures 1,2<br>---- | 1-3                   |
| A  | US 3 672 793 A (YOWELL GORDON H)<br>27 June 1972 (1972-06-27)<br>column 1, line 55 -column 2, line 64<br>figures 1,2<br>-----         | 1,3-5                 |

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 01/03357

| Patent document<br>cited in search report | Publication<br>date | Patent family<br>member(s)  | Publication<br>date  |
|---|---------------------|---|--|
| US 1911128 A                              | 23-05-1933          | NONE  |  |
| US 1780338 A                              | 04-11-1930          | NONE  |  |
| US 5219276 A                              | 15-06-1993          | DE 4106060 A<br>DE 59200215 D<br>EP 0501236 A<br>ES 2054513 T<br>JP 6063123 A | 03-09-1992<br>14-07-1994<br>02-09-1992<br>01-08-1994<br>08-03-1994 |
| EP 0323834 A                              | 12-07-1989          | DE 3800336 A  | 27-07-1989   |
| US 3672793 A                              | 27-06-1972          | NONE  |  |

tionales Aktenzeichen

PCT/EP 01/03357

### A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 F04C15/00 F04B17/03 F04B53/08 F04B23/08 F04B1/12

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7      F04C      F04B      F04D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

### C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile  | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|---|--------------------|
| A          | US 1 911 128 A (APPLE V G; APPLE H F; APPLE E M; DARROCH G) 23. Mai 1933 (1933-05-23)<br>Seite 1, Zeile 47 -Seite 2, Zeile 130;<br>Abbildungen<br>--- | 1-4                |
| A          | US 1 780 338 A (CANTON A A)<br>4. November 1930 (1930-11-04)<br>Seite 1, Zeile 36 - Zeile 48<br>Abbildung 1<br>---                                    | 1,2,4              |
| A          | US 5 219 276 A (METZNER DIETER ET AL)<br>15. Juni 1993 (1993-06-15)<br>Zusammenfassung<br>Spalte 4, Zeile 13 -Spalte 5, Zeile 7<br>Abbildungen<br>--- | 1-3                |
|            | ---<br>-/--   |                    |

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

**X** Siehe Anhang Patentfamilie

° Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

**\*A\*** Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\* & Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

18. Juli 2001

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

24/07/2001

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

### Bevollmächtigter Bediensteter

Kolby, L

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

ationales Aktenzeichen

PCT/EP 01/03357

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile   | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|--|--------------------|
| A          | EP 0 323 834 A (LEISTRITZ AG)<br>12. Juli 1989 (1989-07-12)<br>Zusammenfassung<br>Spalte 3, Zeile 31 -Spalte 4, Zeile 34<br>Abbildungen 1,2<br>----- | 1-3                |
| A          | US 3 672 793 A (YOWELL GORDON H)<br>27. Juni 1972 (1972-06-27)<br>Spalte 1, Zeile 55 -Spalte 2, Zeile 64<br>Abbildungen 1,2<br>-----                 | 1,3-5              |

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 01/03357

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument |   | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie | Datum der<br>Veröffentlichung |
|--|---|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| US 1911128   | A | 23-05-1933                    | KEINE                             |                               |
| US 1780338   | A | 04-11-1930                    | KEINE                             |                               |
| US 5219276   | A | 15-06-1993                    | DE 4106060 A                      | 03-09-1992                    |
|  |   |                               | DE 59200215 D                     | 14-07-1994                    |
|  |   |                               | EP 0501236 A                      | 02-09-1992                    |
|  |   |                               | ES 2054513 T                      | 01-08-1994                    |
|  |   |                               | JP 6063123 A                      | 08-03-1994                    |
| EP 0323834   | A | 12-07-1989                    | DE 3800336 A                      | 27-07-1989                    |
| US 3672793   | A | 27-06-1972                    | KEINE                             |                               |